

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 01.09.2023 15:24:41

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«20»

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и технические измерения»

Направление подготовки — 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Направленность (профиль) — «Биомедицинские электронные и компьютерные системы»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Компетенции / подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций / подкомпетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1 МСиТИ Способен выполнять расчеты с использованием положений теоретической и прикладной метрологии в соответствии с техническим заданием.	Знания: знает основные положения теоретической и прикладной метрологии. Умения: умеет применять знания теоретической и прикладной метрологии при решении профессиональных задач в области производства и эксплуатации биотехнических систем. Опыт деятельности: имеет опыт анализа и проектирования биотехнических систем с применением знаний теоретической и прикладной метрологии.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.	ОПК-3 МСиТИ Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные в соответствии с положениями теоретической, законодательной и прикладной метрологии.	Знания: знает ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений, знает основные положения теоретической и законодательной метрологии, основы обеспечения единства измерений для проведения исследований и измерений в общетехнической деятельности. Умения: умеет выбирать методики и средства измерений и экспериментальных исследований, обрабатывать, анализировать, оформлять и

		представлять полученные результаты. Опыт деятельности: имеет опыт обработки результатов измерений, анализа точности сопряжений деталей, назначения требований к качеству поверхностей.
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине.

Изучению дисциплины должно предшествовать формирование компетенций в дисциплинах: «Инженерная и компьютерная графика (раздел – «Основные положения ЕСКД»); «Математика (разделы – «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика»); «Физика (разделы – «Механика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Строение вещества»); «Электротехника (раздел – «Теория цепей»);»

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
				лекции	Лабораторные работы	практические занятия		
2	4	4	144	32	16	16	80	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		

1 Введение в дисциплину.	2	2	-	4	Тестирование по модулю 1
2. Основы теоретической и прикладной метрологии.	10	4	4	6	Тестирование по модулю 2
					Защита лабораторной работы (Л.Р)
3. Средства измерительной техники. Основы законодательной метрологии (Государственное регулирование обеспечения единства измерений)	12	4	8	18	Тестирование по модулю 3
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
					Сдача домашнего задания №1
4. Закон РФ «О техническом регулировании» и стандартизация.	6	4	4	26	Тестирование по модулю 4
					Защита лабораторной работы (Л.Р)
					Сдача домашних заданий №2 и 3.
5. Закон РФ «О техническом регулировании» и подтверждение соответствия.	2	2	-	26	Тестирование по модулю 5
					Тестирование ПК
					Подготовка к зачету

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Общая характеристика дисциплины. Введение в метрологию. Качество продукции и услуг. Инструменты обеспечения качества продукции - метрология, стандартизация, подтверждение соответствия. Закон РФ "О техническом регулировании", основные положения. Роль измерений в познании окружающего мира и в практической деятельности. Области и виды измерений. Элементы измерительной процедуры. Методика выполнения измерений. Предмет и задачи метрологии. Структура современной метрологии. Основы законодательной метрологии. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений". Квалиметрия.

2	2	2	Измеряемые свойства, величины. Объект измерений. Измеряемое свойство. Качественное (неразмерное) свойство. Измеряемая величина, величина. Порядковая величина. Дискретные неархимедовы величины. Аддитивная величина. Неаддитивная величина. Скалярные измеряемые величины. Счетные измеряемые величины. Пропорциональные (неаддитивные) измеряемые величины. Аддитивные измеряемые величины. Интервальные измеряемые величины. Относительные измеряемые величины. Многомерные величины. Комбинированные свойства.
	3	2	Основные положения теории измерений. Шкалы измерений. Шкала (измерений). Спецификация шкалы измерений. Шкала величины. Тип шкалы. Шкала наименований. Шкала порядка. Шкала разностей (интервалов). Шкала отношений. Абсолютная шкала. Дискретные (целочисленные, счетные, квантованные) шкалы. Абсолютная ограниченная шкала. Одномерная шкала. Многомерная шкала. Логарифмическая шкала. Шкалы разностей (интервалов). Логарифмическая абсолютная шкала. Логарифмическая шкала разностей. Биофизическая шкала. Нуль шкалы. Естественный нуль шкалы. Условный нуль шкалы. Точка шкалы. Класс эквивалентности. Диапазон шкалы измерений. Единица измерений (величины).
2	4	2	Понятия прикладной метрологии. Методы и виды измерений. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ. 2008 г. Статья 2. Основные понятия. Единство измерений. Средство измерений. Эталон. Измерение. Равноточные измерения. Неравноточные измерения. Однократное измерение. Многократное измерение. Статическое измерение. Динамическое измерение. Абсолютное измерение. Относительное измерение. Прямое измерение. Косвенное измерение. Совокупные измерения. Совместные измерения. Наблюдение при измерении. Отсчет показаний средства измерений. Измерительный сигнал. Измерительная информация. Измерительная задача. Погрешность (результата) измерения. Относительная погрешность (измерения). Неопределенность измерений. Область измерений. Вид измерений. Подвид измерений. Значение (измеряемой) величины. Истинное значение величины. Действительное значение величины. Значение (оценка) качественного измеряемого свойства. Истинное значение качественного измеряемого свойства. Действительное значение (оценка) свойства. Числовое значение величины. Параметр. Влияющая величина. Результат измерения. Измеренное значение величины. Принятое значение величины. Точность (результата) измерений. Правильность измерений. Прецизионность измерений. Условия сходимости измерений. Сходимость результатов измерений. Условия промежуточной прецизионности измерений. Промежуточная прецизионность измерений. Условия воспроизводимости измерений. Воспроизводимость результатов измерений. Неисправленный результат измерения. Исправленный результат измерения. Ряд результатов измерений. Среднее взвешенное значение величины. Вес результата измерений. Правила округления и записи результатов измерений.

5	2	Единицы измерений и их системы. Международная система единиц. Единица измерений (величины). Размер единицы измерений величины. Система единиц измерений величин. Основная единица (измерений). Производная единица (измерений). Когерентная производная единица. Когерентная система единиц. Внесистемная единица измерений. Системная единица измерений. Размерность единицы измерений. Международная система единиц (СИ). Правила образования наименований и обозначений кратных и дольных единиц СИ. Кратная единица измерений. Дольная единица измерений. Логарифмические единицы измерений. Единицы измерений логарифмических уровней. Бел. Децибел. Непер. Фон. Октава. Декада. Савар. Единицы измерений в логарифмических абсолютных шкалах. Хартри. Натуральная единица информации. Шеннон. Эрланг. Бод. Уравнение связи между единицами. Переводной коэффициент между единицами. Естественные системы единиц. Правила применения единиц величин.
6	2	Погрешности и неопределенности результатов измерений. Соотношение понятий «погрешность измерения» и «неопределенность измерения», Погрешность результата измерения, Истинное значение величины, Опорное значение величины, Абсолютная погрешность измерения, Абсолютное значение погрешности, Относительная погрешность, Систематическая погрешность измерения, Смещение (при измерении), Случайная погрешность измерения, Опорное значение величины, Неопределенность измерений, Неопределенность измерения (величины), Дефинициальная неопределенность, Оценивание неопределенности измерений по типу А, Оценивание неопределенности измерений по типу В, Стандартная неопределенность измерений, Суммарная стандартная неопределенность измерений, Относительная стандартная неопределенность измерений, Бюджет неопределенности, Целевая неопределенность измерений, Расширенная неопределенность измерений, Коэффициент охвата, Интервал охвата, Вероятность охвата, Поправочный множитель, Поправка, Систематические погрешности, Метод замещения, Метод противопоставления, Метод компенсации погрешности по знаку, Метод рандомизации, Метод симметричных наблюдений, Инструментальная погрешность измерения, Погрешность метода измерений, Погрешность (измерения) из-за изменений условий измерения, Субъективная погрешность измерения, Неисключенная систематическая погрешность, Рассеяние результатов в ряду измерений, Размах результатов измерений, Среднее квадратическое отклонение результатов единичных измерений в ряду измерений, Среднее квадратическое отклонение среднего арифметического значения результатов измерений, Статическая погрешность измерений, Динамическая погрешность измерений, Промах, Предельная погрешность измерения в ряду измерений, Алгоритм расчета неопределенности измерений.
3	7	2 Эталоны единиц и шкал измерений. Эталон. Эталон шкалы измерений. Первичный эталон. Первичный специальный эталон. Вторичный эталон. Эталон сравнения. Исходный эталон. Рабочий эталон. Эталон-копия. Государственный первичный эталон. Национальный эталон. Естественный эталон. Значение величины. Международный эталон. Одиночный эталон. Групповой эталон. Эталонный набор. Калибратор. Транспортируемый эталон. Стандартный образец (СО). Аттестованный стандартный

		образец. Справочные данные. Стандартные справочные данные. Хранение (содержание) эталона. Эталонная база страны. Эталонная установка. Поверочная установка. Воспроизведение шкалы измерений. Воспроизведение единицы величины. Воспроизведение основной единицы. Воспроизведение производной единицы. Хранение единицы. Прослеживаемость. Сличение эталонов единиц величин. Ученый хранитель государственного эталона.
8	2	Средства измерительной техники. Средство измерений. Меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы и измерительные системы. Компараторы. Измерительные установки, поверочные установки. Испытания средства измерений в целях утверждения типа. Поверки. Эталоны и рабочие средства измерений. Рабочее средство измерений. Основное средство измерений. Вспомогательное средство измерений. Узаконенное средство измерений. Автоматическое средство измерений. Автоматизированное средство измерений. Мера. Метрическая система мер. Единица измерения. Измерительный преобразователь. Первичный измерительный преобразователь. Датчик. Измерительный прибор. Измерительная установка. Измерительная машина. Технические системы и устройства с измерительными функциями. Измерительная система. Измерительно-вычислительный комплекс. Средство сравнения. Компаратор. Измерительные принадлежности. Измерительный механизм средства измерений. Измерительная цепь. Измерительное устройство. Индикатор. Чувствительный элемент средства измерений. Показывающее устройство средства измерений. Указатель (средства измерений). Регистрирующее устройство (средства измерений). Шкала средства измерений. Отметка шкалы. Деление шкалы. Цена деления шкалы. Длина шкалы. Начальное и конечное значения шкалы. Метрологическая характеристика средства измерения. Показание (средства измерения). Вариация показаний (измерительного прибора). Диапазон показаний (средства измерений). Диапазон измерений (средства измерений). Номинальное значение меры. Действительное значение меры. Чувствительность (средства измерений). Порог чувствительности (средства измерений). Разрешение средства измерений. Градуировочная характеристика (средства измерения). Смещение нуля. Дрейф показаний (средства измерений). Зона нечувствительности (средства измерений). Технические требования к средствам измерений. Средства поверки. Тип средства измерений. Вид средства измерений. Метрологическая исправность (средства измерений). Метрологическая надежность (средства измерений). Метрологический отказ (средства измерений). Погрешность средства измерений. Систематическая погрешность средства измерений. Случайная погрешность средства измерений. Абсолютная погрешность средства измерений. Относительная погрешность средства измерений. Приведенная погрешность средства измерений. Основная погрешность средства измерений. Дополнительная погрешность средства измерений. Статическая погрешность средства измерений. Динамическая погрешность средства измерений. Погрешность меры. Стабильность средства измерений. Нестабильность средства измерений. Точность средства измерений. Класс точности средств измерений. Предел допускаемой погрешности средства измерений. Нормируемые метрологические характеристики типа средства измерений.

			Динамические характеристики. Точностные характеристики средства измерений. Влияющие величины. Инструментальное смещение. Инструментальный дрейф. Вариация, вызванная влияющей величиной. Время отклика. Погрешность в контрольной точке. Погрешность нуля. Назначение средств измерений.
3	9	2	Воспроизведение и передача шкал и размеров единиц измерений. Реализация шкал измерений. Воспроизведение шкалы измерений. Передача шкалы измерений. Воспроизведение единицы величины. Передача размера единицы. Погрешность воспроизведения шкалы. Погрешность передачи шкалы. Погрешность воспроизведения единицы величины. Погрешность передачи размера единицы величины. Неопределенность воспроизведения шкалы. Неопределенность передачи шкалы. Поверочная схема для средств измерений. Государственная поверочная схема. Локальная поверочная схема. Межгосударственная поверочная схема. Поверка средств измерений. Погрешность метода поверки. Градуировка средств измерений. Погрешность градуировки средства измерений. Калибровка средств измерений. Прослеживаемость. Метрологическая прослеживаемость. Цепь метрологической прослеживаемости, цепь прослеживаемости. Метрологическая прослеживаемость к единице измерения. Сличение эталонов единиц величин. Сличения национальных эталонов. Калибровочные и измерительные возможности национальных метрологических институтов.
3	10	2	Спецификации шкал измерений. Особенности воспроизведения и передачи неметрических шкал измерений. Календари. Юлианский солнечный календарь. Григорианский солнечный календарь. Мусульманский лунный календарь. Формы представления дат. Геодезические шкалы измерений. Астрономические координаты. Плоские прямоугольные геодезические координаты. Шкалы измерений твердости материалов. Шкалы Бринелля, Виккерса, Роквелла и Супер-Роквелла, Шора D. Шкалы измерений цвета. Акустические шкалы. Шкала уровней громкости и шкала громкости. Шкалы уровня звука. Шкалы измерений раздражающего действия шума. Аудиометрические шкалы. Псофометрические шкалы. Физико-химические шкалы измерений. Шкала pH водных растворов. Физико-химические шкалы порядка. Шкалы определения качества воды. Шкалы жесткости воды. Метод определения запаха воды. Метод определения вкуса воды. Метод определения цветности воды. Метод определения мутности воды. Физико-химические шкалы наименований. Шкала качества передачи речи по системам связи. Температурные шкалы. Положение для постоянного определения или оценки успехов в науках.

3	11	2	Принципы, методы и методики измерений. Модель измерений. Функция измерений. Входная величина в модели измерений. Выходная величина в модели измерений. Влияющая величина. Принцип измерений. Метод измерений. Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой. Нулевой метод измерений. Метод измерений замещением. Метод измерений дополнением. Дифференциальный метод измерений. Контактный метод измерений. Бесконтактный метод измерений. Метод противопоставления. Метод совпадений. Методика (метод) измерений. Измерения с однократными и многократными наблюдениями. Измерение и наблюдение при измерениях. Аттестация методик измерений. Метрологическая экспертиза методик измерений. Показатель точности измерений. Референтная методика измерений. Первичная референтная методика измерений. Метрологические требования. Условия стабильности при эксплуатации. Нормированные условия эксплуатации. Нормальные условия измерений. Нормальное значение влияющей величины. Нормальные условия эксплуатации. Нормальная область значений влияющей величины. Рабочая область значений влияющей величины. Рабочие условия измерений. Рабочее пространство. Предельные условия эксплуатации. Предельные условия измерений. Результаты измерений. Значение (измеряемой) величины. Истинное значение величины. Действительное значение величины. Оценка свойства. Истинная оценка свойства. Действительная оценка свойства. Числовое значение величины. Параметр. Влияющая величина. Результат измерения. Измеренное значение величины. Принятое значение величины. Правильность измерений. Точность измерений. Прецизионность измерений. Принятое опорное значение. Сходимость результатов измерений. Условия сходимости измерений. Условия промежуточной прецизионности измерений. Промежуточная прецизионность измерений. Воспроизводимость результатов измерений. Условия воспроизводимости измерений. Повторяемость (сходимость) результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение повторяемости. Предел повторяемости. Предел воспроизводимости. Неисправленный результат измерения. Исправленный результат измерения. Ряд результатов измерений. Среднее взвешенное значение величины. Вес результата измерений. Типичные составляющие погрешности измерений. Правила округления и записи результатов наблюдений и измерений. Построение системы измерений конкретного свойства (величины).
3	12		Организационные и нормативные основы обеспечения единства измерений. Единство измерений. Аттестация методик измерений. Метрологическая экспертиза методик измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Организационная подсистема ГСИ. Нормативно-правовая подсистема ГСИ. Техническая подсистема ГСИ. Государственный метрологический надзор. Метрологическая служба. Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ). Государственная служба стандартных образцов (ГССО). Государственная служба стандартных справочных данных (ГСССД). Метрологическая служба государственного органа управления. Метрологическая служба юридического лица. Государственный научный метрологический институт (ГНМИ). Межрегиональные территориальные управления (МТУ). Государственный региональный центр метрологии. Испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа.

		Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений. Поверка средств измерений. Первичная поверка средств измерений. Периодическая поверка средств измерений. Внеочередная поверка средств измерений. Инспекционная поверка средств измерений. Комплектная поверка средств измерений. Поэлементная поверка средств измерений. Выборочная поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Правовые аспекты поверки и калибровки СИ. Метрологическая экспертиза. Сертификация продукции. Добровольная сертификация средств измерений. Сертификационные испытания средств измерений. Измерительный контроль. Нормативные документы по обеспечению единства измерений. Аккредитация в области обеспечения единства измерений.
4	13	Основы технического регулирования. Федеральный закон «О техническом регулировании». Сфера применения настоящего Федерального закона. Требования к функционированию единой сети связи РФ. Основные понятия. Аккредитация. Безопасность. Ветеринарно-санитарные и фитосанитарные меры. Декларирование соответствия. Декларация о соответствии. Заявитель. Знак обращения на рынке. Знак соответствия. Идентификация продукции. Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Международный стандарт. Национальный стандарт. Орган по сертификации. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Продукция. Риск. Сертификация. Сертификат соответствия. Система сертификации. Стандарт. Стандартизация. Техническое регулирование. Технический регламент. Форма подтверждения соответствия. Схема подтверждения соответствия. Свод правил. Стандарт иностранного государства. Региональный стандарт. Свод правил иностранного государства. Региональный свод правил. Предварительный национальный стандарт. Аттестат аккредитации. Область аккредитации. Впервые выпускаемая в обращение продукция. Принципы технического регулирования. Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании. Особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции. Особенности технического регулирования в области обеспечения безопасности зданий и сооружений. Особенности технического регулирования в области обеспечения безопасности продукции. Технические регламенты. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов. Содержащиеся в технических регламентах обязательные требования к продукции. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
4	14	Взаимосвязь метрологии с техническим регулированием. ГОСТ 16504—81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. Испытания. Условия испытаний. Средство испытаний. Испытательное оборудование. Результат испытаний. Воспроизводимость результатов испытаний. ГОСТ Р 8.568-97. ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения. Испытательная организация. Испытательное подразделение. Технический контроль. Контроль качества продукции. Измерительный контроль. Органолептический контроль. Государственный стандарт союза ССР. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел. Основные ряды предпочтительных чисел. Дополнительные ряды предпочтительных чисел.

			чисел. Применение схем сертификации. Системы менеджмента качества. Принципы менеджмента качества. Восемь принципов менеджмента качества. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
4	15		Стандартизация и подтверждение соответствия (по Федеральному закону «О техническом регулировании» № 184-ФЗ). Стандартизация. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Общероссийские классификаторы. Правила разработки и утверждения национальных стандартов. Правила формирования перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технических регламентов. Стандарты организаций. Общетехнические системы национальных и межгосударственных стандартов. Технические комитеты (ТК) по стандартизации. Подтверждение соответствия. Цели подтверждения соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Сертификация. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Сертификат системы качества. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации. Орган по сертификации. Знак обращения на рынке. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия. Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Признание результатов подтверждения соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров). Национальный орган по аккредитации.

5	16	Международное сотрудничество в области метрологии, стандартизации и сертификации. ЕВРАМЕТ. КООМЕТ. Межгосударственный совет СНГ по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС, EASC). Таможенный союз Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС). Международная организация мер и весов (OIPM - МОМВ). Генеральная конференция по мерам и весам (CGPM - ГКМВ). Международный комитет по мерам и весам (CIPM - МКМВ). Международное бюро мер и весов (BIPM - МБМВ). Объединенный комитет по руководствам в области метрологии (JCGM). Международная конфедерация по измерительной технике и приборостроению (IMECO - ИМЕКО). Международная организация законодательной метрологии (OIML - МОЗМ). Международная организация по стандартизации (ISO - ИСО). Международная электротехническая комиссия МЭК (IEC). Международная комиссия по освещению (МКО). Азиатско-Тихоокеанский форум по законодательной метрологии (APLMF). Международная организация гражданской авиации (ИКАО). Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ, IAEA). Международный консультативный комитет по радиосвязи (МККР). Комитет по исследованию космического пространства (КОСПАР). ИСО. Состав ИСО. Организационная структура. Генеральная ассамблея. ПЛАКО (PLACO — Planning Committee). ПРОФКО. КАСКО (CASCO — Committee on conformity assessment). ДЕВКО (DEVCO — Commitete on developing country matters). КОПОЛКО (COPOLCO — Committee on consumer policy). РЕМКО (REMCO — Committee on reference materials). Порядок разработки стандартов.
---	----	---

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Роль, место и значимость базовых инструментов обеспечения , управления и улучшения качества продукции. Метрология и метрологическое обеспечение. Техническое регулирование, Базовые положения закона РФ «О техническом регулировании.
2-3	2-3	4	Качество измерений, погрешность и неопределённость измерений. Обработка результатов измерительного эксперимента. Формы представления результата измерения. (ГОСТ 8.207 «Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными измерениями. Методы обработки результатов измерений»).

4	4	2	Стандартизация общих норм взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Семь базовых принципов ЕСДП. Анализ точных сопряжений на основе ГОСТ 25346-89 ОНВ ЕСДП. Общие положения, ряды допусков основных отклонений и ГОСТ 25347-82 ОНВ. ЕСДП. Поля допусков рекомендуемые посадки.
	5	2	Решение задач анализа и синтеза точности параметрических цепей на основе стандартизованных методов, установленных РД 50-635-87. Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчёта линейных и угловых цепей.
5	6	2	Добровольное подтверждение соответствия. Общие положения выбора форм и схем обязательного подтверждения соответствия Декларирование соответствия.
2-3	7-8	4	Решение задачи анализа и синтеза точности элемента оборудования с проведением метрологической экспертизы, включающей в себя выбор средства измерения и оценку его погрешности, на примере конкретного конструктивного узла.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	4	Статистический контроль партии деталей. Изучение основных характеристик при оценке точности деталей в партии. Ознакомление с методами статистической обработки результатов наблюдений. Формирование навыков выполнения массовых измерений и статистического анализа массива данных.
3	2	4	Получение исправленного результата измерения. Ознакомление с основными видами погрешностей. Освоение методики получения исправленного результата измерения разными методами (в частности: методами замещения и противопоставления).
	3	4	Измерительный контроль. Изучение и применение Единой системы допусков и посадок. Формирование навыков выбора средств измерений, владения методикой измерения радиальных и осевых
4	4	4	Контроль параметров шероховатости поверхности Изучение методик качественной и количественной оценки параметров микронеровностей. Ознакомление со средствами измерения параметров шероховатости, формирование навыков работы на современном

			оборудовании.
--	--	--	---------------

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к тестированию по модулю 1
2	4	Подготовка к тестированию по модулю 2
	2	Подготовка к выполнению лабораторной работы 1.
3	4	Подготовка к тестированию по модулю 3
	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ 2 и 3.
	10	Выполнение домашнего задания №1
4	4	Подготовка к тестированию по модулю 4
	2	Подготовка к выполнению лабораторной работы 4.
	20	Выполнение домашних заданий 2 и 3.
5	4	Подготовка к тестированию по модулю 5
	8	Подготовка к Рубежному контролю (РК)
	14	Подготовка к зачету по дисциплине

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Состав учебно-методического комплекса для обеспечения самостоятельной работы студентов (<http://www.orioks.miet.ru>):

Общие документы:

- ✓ Методические указания студентам по освоению дисциплины
- ✓ Список литературы

Модуль 1 «Введение в дисциплину»

- ✓ Теоретические материалы по тематике модуля 1

Модуль 2 «Основы теоретической и прикладной метрологии»

- ✓ Теоретические материалы по тематике модуля 2
- ✓ Учебно-методическое пособие для практических занятий
- ✓ Лабораторный практикум

Модуль 3 «Основы законодательной метрологии (Государственное регулирование обеспечения единства измерений)»

- ✓ Теоретические материалы по тематике модуля 3
- ✓ Учебно-методическое пособие для практических занятий
- ✓ Лабораторный практикум

Модуль 4 «Закон РФ «О техническом регулировании» и стандартизация»

- ✓ Теоретические материалы по тематике модуля 4

- ✓ Учебно-методическое пособие для практических занятий
- ✓ Лабораторный практикум

Модуль 5 «Закон РФ «О техническом регулировании» и подтверждение соответствия»

- ✓ Теоретические материалы по тематике модуля 5

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451931> (дата обращения: 10.03.2021).
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451932> (дата обращения: 10.03.2021)
3. Правиков Ю.М. Метрологическое обеспечение производства: Учеб. пособие / Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина. - М.: КноРус, 2021. - 237 с. - URL: <https://www.book.ru/book/936933> (дата обращения: 01.09.2020).
4. Вышлов В.А. Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы студентов по курсам "Метрология, стандартизация и сертификация", "Метрология, стандартизация и технические измерения" / В.А. Вышлов, А.А. Дегтярев, В.А. Летагин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.А. Дегтярева. - М.: МИЭТ, 2015. - 116 с.
5. Метрология : Учеб. пособие для вузов / А.А. Дегтярев [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический Проект, 2020. - 239 с.
6. Метрология и технические измерения : Лабораторный практикум / В.З. Гребенкин [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. Е.А. Сахарова. - М. : МИЭТ, 2017. - 124 с.
7. Пухаренко Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний: Учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2019. - 308 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111208> (дата обращения: 01.09.2019)

Нормативные документы

1. ПМГ 96-2009 Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления : Правила по межгосударственной стандартизации: Введ. 01.01.2011. — Москва: Стандартиформ, 2010. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200079072> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

2. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения: Национальный стандарт РФ: Введ. 01.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2019. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089016> (дата обращения: 10.03.2021).
3. Р 50.2.038-2004 ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений: Рекомендации по метрологии: Введ. 01.01.2005. – Москва: Стандартинформ, 2005. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037562> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
4. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей: Рекомендация: Введ. 01.01.1992. – Москва: Стандартинформ, 2005. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200007609> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
5. ГОСТ 7713-62 Допуски и посадки. Основные определения (с Изменениями N 2, 3) : Межгосударственный стандарт: Введ. 01.01.1963. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012205> (дата обращения: 10.03.2021).
6. ГОСТ 8809-71 Допуски и посадки размеров менее 0,1 мм (с Изменением N 1) : Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.1972. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012206> (дата обращения: 10.03.2021).
7. ГОСТ 3047-66 Допуски и посадки размеров менее 1 мм (с Изменениями N 1, 2) : Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.1967. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012204> (дата обращения: 10.03.2021).
8. ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений: Межгосударственный стандарт: Введ. 01.01.1990. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005264> (дата обращения: 10.03.2021).
9. ГОСТ 25347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки (с Изменением N 1) : Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.1983. – Москва: Кодекс, 2021. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012221> (дата обращения: 10.03.2021).
10. ГОСТ 25348-82 Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Ряды допусков, основных отклонений и поля допусков для размеров свыше 3150 мм (с Изменением N 1, с Поправкой) : Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.1983. – Москва: Кодекс, 2021. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012223> (дата обращения: 10.03.2021).
11. ГОСТ 26179-84 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски размеров свыше 10000 до 40000 мм: Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.1985. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012226> (дата обращения: 10.03.2021).
12. ГОСТ 25349-88 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков деталей из пластмасс: Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.1990. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012224> (дата обращения: 10.03.2021).

13. ГОСТ 25307-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Система допусков и посадок для конических соединений: Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.1983. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012219> (дата обращения: 10.03.2021).
14. ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками: Межгосударственный стандарт: Введ. 01.01.2004. – Москва: Издательство стандартов, 2003. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200032262> (дата обращения: 10.03.2021).
15. РД 50-635-87 Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчета линейных и угловых цепей: Руководящий документ: Введ. 01.07.1988. – Москва: Изд-во стандартов, 1987. – URL: <https://beta.docs.cntd.ru/document/1200043333> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

Периодические издания

1. Стандарты и качество : Ежемесячный научно-технический и экономический журнал / РИА "Стандарты и качество"; Гл. ред. Г.П. Воронин. - М. : Стандарты и качество, 1927 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8235> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
2. Методы менеджмента качества : Ежемесячный научно-технический журнал / Госстандарт России, Всероссийская организация качества, РИА Стандарты и качество. - М. : Стандарты и качество, 1969 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9546> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
3. Век качества : Электронное периодическое издание : Рецензируемый междисциплинарный научный журнал / НИИ экономики связи и информатики "Интерэкомс". - М. : НИИ Интерэкомс, 2000 - . - URL: <http://www.agequal.ru/> (дата обращения: 10.03.2021)
4. Законодательная и прикладная метрология / ФГУП "Всероссийский науч.-исслед. ин-т метрологической службы". - М., 1992 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8686> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
5. Измерительная техника : Ежемес. науч.-техн. журн. / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии; ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" и др. - М. : Стандартиформ, 1939 - . - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/576179/info> (дата обращения: 10.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации / Консорциум «Кодекс»: Версия сайта: 2.2.27. – Москва, 2021. - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 30.10.2020)

2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Электронно-библиотечная система Лань : сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
4. Бесплатная библиотека документов: сайт. - URL: <http://www.gost-load.ru/index.htm> (дата обращения 14.10.2020)
5. Росстандарт: стандарты и регламенты / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: сайт. Москва, 2021. - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения 15.10.2020)

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

В ходе реализации обучения используется «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания. Работа поводится по следующей схеме: аудиторная работа (семинар с отработкой типового задания в группе); СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, с последующей доработкой и подведением итогов). Итоги СРС представляются на заключительном занятии с участием всех студентов группы и преподавателя.

Важную роль в процессе обучения играют лабораторные занятия, предназначенные не только для закрепления знаний, полученных на лекционных и практических занятиях, и при выполнении самостоятельной работы, но и для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании. Лабораторные работы, как правило, проводятся в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов. При проведении практических занятий студенты не только закрепляют знания, полученные на лекциях, но и получают навыки решать стандартные профессиональные задачи с применением законов и методик теоретической и прикладной метрологии в области производства и эксплуатации биотехнических систем.

По тематике практических занятий разработаны домашние задания, которые студенты выполняют в отведенное для этого время СРС с предоставлением и оценкой отчетов по выполненной работе с обоснованными выводами.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами размещенными в электронной информационно-образовательной среде ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя, Skype и др.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, лабораторных работ, практических занятий, методических разработок по тематике курса и др. Для самостоятельной работы разработаны задания по основным разделам курса. В рамках тестирования студентов используется внешний электронный ресурс (<https://www.intuit.ru/studies/courses/3442/684/info>): электронные версии тестов по основным разделам дисциплины.

Дисциплина может быть реализована в дистанционном формате. При дистанционном обучении проводятся *online* лекции, практические и лабораторные занятия по Skype и Zoom, запись которых выкладывается в Youtube и Miet.study. Вся информация доступна для студентов через среду ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC Браузер
Лаборатория технической механики ауд. 4218 (24 рабочих местах)	1. Компьютеризированный профилометр модели 130 2. Малый инструментальный микроскоп ММИ 3. Вертикальный длинномер ИЗВ-2 4. Набор № 1 плоскопараллельных концевых мер длины (2 шт.) 5. Измерительные инструменты (штангенциркули, микрометры, линейки измерительные и др.).	

Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер
--	--	--

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ОПК-1 МСиТИ** Способен выполнять расчеты с использованием положений теоретической и прикладной метрологии в соответствии с техническим заданием.

2. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ОПК-3 МСиТИ** Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные в соответствии с положениями теоретической, законодательной и прикладной метрологии.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для формирования подкомпетенций и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнению тестов и выполнению домашних заданий. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов *лекций* достигается при посещении студентом лекционных занятий с последующим повторением пройденного материала.

Для закрепления лекционного материала проводятся *практические занятия*. Для повышения эффективности практических занятий (семинаров) студенту необходимо прочитать конспект лекций по данной тематике и соответствующие главы учебника (учебного пособия). На занятиях, под руководством преподавателя, рассматриваются методики решения задач по теоретической и прикладной метрологии, средствам

измерительной техники, а также основам стандартизации. Большинство практических занятий направлены на рассмотрение примеров выполнения домашних заданий.

После рассмотрения материала практического занятия преподаватель выдает каждому студенту индивидуальное практическое домашнее задание на применение рассмотренных материалов, которое студенты выполняют в рамках СРС в течение заданного времени, получив на практическом занятии методические рекомендации по выполнению. Выполненные задания в виде отчета с выводами по полученным результатам присылаются студентами преподавателю и оцениваются баллами. Оценки доводятся до студентов, при этом может быть организована беседа-дискуссия по разбору итогов выполненной работы и анализу ошибок.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании и установках, проводятся **лабораторные работы**. Чтобы хорошо подготовиться к лабораторному занятию, студенту необходимо во время самостоятельной работы в системе ОРИОКС ознакомиться с описанием лабораторной работы и оформить теоретическую часть отчета в соответствии с изложенными в описании требованиями. Она включает описание объекта исследований, методики проводимых экспериментов и таблицы для записи экспериментальных результатов. К выполнению практической части работы допускается студент, продемонстрировавший знания объекта, методики проведения экспериментов и имеющий заготовленные заранее формы представления экспериментальных результатов.

При выполнении работы в лаборатории студент знакомится с описаниями приборов и оборудования, которые необходимы для проведения эксперимента, после чего в составе рабочей группы (бригады) проводит эксперимент под руководством преподавателя, в соответствии с изложенной методикой проведения эксперимента.

После проведения экспериментов студенты проводят обработку полученных результатов и их анализ, на основе которого формулируются выводы. Затем осуществляется защита выполненной работы (индивидуально или в составе группы) и проставляется зачет. Защита включает предоставление отчета по работе, оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в описании к работе, обоснование полученных результатов и сделанных выводов, а также ответы на контрольные вопросы.

Лабораторные работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

По основным разделам курса студенты выполняют домашние задания. Каждое домашнее задание представляет собой комплексную практическую задачу, базирующуюся на тематике практического занятия раздела дисциплины. Домашние задания выполняются поэтапно. Предусмотрено 3 этапа. Одной из форм обучения является **консультация** у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует при выполнении домашних заданий, а также в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен **зачёт с оценкой**, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на балльной накопительной системе. Для сдачи зачёта с оценкой по дисциплине разработан ФОС, включающий

тестовые задания и расчётное задание по проверке сформированности компетенции с методическими указаниями его выполнения и критериями оценки достижения формируемой в дисциплине подкомпетенции.

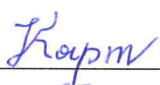
11.2 Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

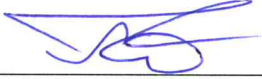
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 74 балла) и сдача зачёта с оценкой (или рубежного контроля в обстановке пандемии 26 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в таблице журнал успеваемости на ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

Разработчик:

Доцент института НМСТ, к.т.н.,

 /Д.А. Карташов/

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки - 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленности (профилю) «Биомедицинская электронные и компьютерные системы» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 19 ноября 2020 года, протокол № 4.

Директор Института НМСТ  / С.П Тимошенко/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

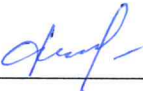
Рабочая программа согласована с выпускающим Институтом БМС

Директор Института БМС  / С.В. Селищев/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /